

**PENGARUH PENERAPAN JENIS DAN SUHU EKSTRAKTAN DALAM PROSES  
EKSTRAKSI TULANG BROILER PADA SIFAT-SIFAT KOLAGEN**  
(*Application Effect of Type and Temperature of Extractant in Extraction Process  
on Collagen Characteristics of Broiler Bone*)

Muhammad Irfan Said, Effendi Abustam, Johana.C Likadja,  
Farida Nur Yuliati dan Nirwana

Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245  
Email korespondensi : [irfanunhas@gmail.com](mailto:irfanunhas@gmail.com)

**ABSTRAK**

Jenis dan suhu ekstraktn memegang peran yang sangat penting dalam suatu proses produksi ekstrak kolagen. Aplikasi jenis dan suhu ekstraktn terkait dengan proses hidrolisis yang terjadi pada molekul penyusun protein kolagen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penerapan jenis dan suhu ekstraktn dalam proses ekstraksi tulang broiler pada sifat-sifat ekstrak kolagen yang dihasilkan. Materi penelitian berupa tulang dari seluruh tubuh broiler dengan umur potong  $\pm$  30-45 hari (kecuali kepala dan kaki) yang kemudian dibentuk menjadi komposit. Terdapat dua jenis ekstraktn yang diterapkan, yakni (aquadest dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1 M) dan dua level suhu ( $70^\circ\text{C}$  dan  $80^\circ\text{C}$ ). Rancangan penelitian menggunakan RAL pola faktorial. Proses produksi dimulai dengan proses pencucian, *degreasing* (etanol 70%, 24 jam), demineralisasi ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M, 48 jam), netralisasi ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$  10% b/v, 24 jam) dan filtrasi dan pengeringan ( $55\text{-}60^\circ\text{C}$ ). Perlakuan yang nyata, selanjutnya dilakukan uji beda nyata dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan jenis dan suhu ekstraktn yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen, namun berpengaruh nyata terhadap nilai kekuatan gel serta viskositas. Penerapan kombinasi bahan ekstraktn dari jenis  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M dengan suhu  $80^\circ\text{C}$  menghasilkan sifat-sifat yang lebih baik.

**Kata kunci :** ekstraktn, ekstraksi, tulang, broiler, kolagen

**ABSTRACT**

Type and temperature of extractant are very important in a production process of collagen extracts. Application types and temperature of extractant were associated with the process of hydrolysis that occurs at the molecular building blocks of protein collagen. The purpose of this study was to evaluate the effect of the application of the type and temperature of extractant in extraction process of broiler bone on the properties of the resulting collagen extracts. The bone from body of broiler age  $\pm$  30-45 days (except for the head and feet) was used a material which is then formed into a composite. There was two types of extractant applied, namely (Aquadest and  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M) and two levels of temperature ( $70^\circ\text{C}$  and  $80^\circ\text{C}$ ). The factorial CRD was used a design in this study. The production process of collagen begins with the process of washing, *degreasing* (70% ethanol, 24 h), demineralized ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M, 48 hours), neutralization ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$  10% w/v, 24 h), filtration and drying ( $55\text{-}60^\circ\text{C}$ ). Duncan Multiple Range Test's (DMRT) was used when treatment significantly. The results of this study showed that the application of different types and different

extractant temperature had not significantly effect of yields, but significant effect of gel strength and viscosity. The application of the type extractant of CH<sub>3</sub>COOH 1M with temperature of 80°C gives the properties better.

**Key words :** extractant, extraction, bone, broiler, collagen

## PENDAHULUAN

Ayam ras pedaging (broiler) merupakan salah satu jenis unggas yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Broiler menghasilkan daging sebagai produk utama (*main product*) dan juga menghasilkan produk sampingan (*by product*) berupa tulang.

*By product* ternak berupa tulang kaya dengan secara senyawa kolagen (Muyonga *et al.*, 2003 ; Ockerman dan Hansen, 2000). Ekstrak kolagen telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku *food supplement* manula (Shuster *et al.*, 2006; Rogart *et al.*, 1999 dan Tian *et al.*, 2001). Proses ekstraksi untuk menghasilkan ekstrak kolagen membutuhkan perlakuan khusus untuk menghasilkan jumlah ekstrak yang lebih maksimal dengan sifat-sifat yang tidak banyak berubah.

Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap hasil dan sifat-sifat kolagen adalah jenis pelarut (ekstraktan) yang digunakan. Penggunaan pelarut berfungsi untuk menghidrolisis secara parsial dari komponen-komponen ikatan protein dalam jaringan kolagen bahan, sehingga akan mempengaruhi jumlah produk yang mampu terekstrak maupun mekanisme denaturasinya yang terkait langsung pada sifat-sifat kolagen tersebut (Zeugolis *et al.*, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penerapan beberapa jenis bahan pelarut (ekstraktan) dalam proses ekstraksi tulang ayam ras pedaging (broiler) pada sifat-sifat kolagen yang dihasilkannya.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi utama yang digunakan berupa tulang dari seluruh bagian tubuh (kecuali kepala dan kaki) pada broiler dengan umur pemotongan berkisar 30-45 hari. Tulang merupakan sisa proses *boneless* yang diperoleh dari pasar tradisional Daya, Makassar. Bahan dipotong kecil-kecil ukuran 2-3 cm, dihomogenkan hingga membentuk komposit. Bahan pelarut (ekstraktan) menggunakan dua jenis (aquadest dan CH<sub>3</sub>COOH 1 M). Peralatan utama yang digunakan dalam proses produksi antara lain : water bath (Memmert Tipe WNB7-45), oven digital (Memmert), timbangan analitik (Sartorius TE 214S), labu ukur, beker glass, erlemeyer, corong gelas, gelas ukur dan termometer. Peralatan-peralatan pendukung untuk proses uji kualitas antara lain : *Universal Testing Machine* , viskometer Brookville.

### Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Pada penelitian ini diterapkan dua

jenis bahan pelarut (ekstraktan) (Aquadest dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M) dan dua level suhu ekstraksi ( $70^\circ\text{C}$  dan  $80^\circ\text{C}$ ).

### Pelaksanaan penelitian

Sebanyak 300 g sampel tulang broiler komposit dimasukkan ke dalam beker glass, dicuci dengan air mengalir selama 3 menit. Bahan baku tulang yang telah dicuci, selanjutnya dilakukan proses *degreasing* (etanol 70% selama 24 jam). Sampel dicuci kembali dan dilakukan proses demineralisasi dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M selama 48 jam. Sampel dicuci dengan air mengalir dan selanjutnya dinetralkan dengan larutan basa ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$  10% b/v) selama 24 jam dengan rasio tulang : larutan basa (1:1,5). Sampel tulang yang telah dinetralkan, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi larutan ekstraktan. Filtrat hasil ekstraksi dikeringkan di dalam oven suhu  $55\text{--}60^\circ\text{C}$  selama 18-20 jam. Produk ekstrak kasar kemudian diuji sifat-sifatnya

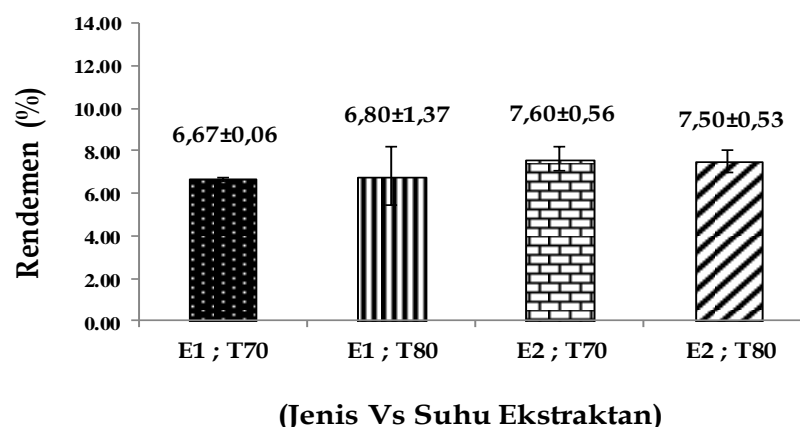
### Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis secara sidik ragam berdasarkan RAL Pola Faktorial dengan bantuan program statistik SPSS. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata, selanjutnya dilakukan uji beda nyata dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen (%)

Nilai rendemen dipengaruhi oleh proses yang dilakukan selama tahapan produksi (Kołodziejska *et al.*, 2007 ; Kasankala *et al.*, 2007). Perbandingan nilai rendemen ekstrak kolagen yang dihasilkan pada penerapan kombinasi jenis dan suhu ekstraktan yang berbeda disajikan pada Gambar 1.

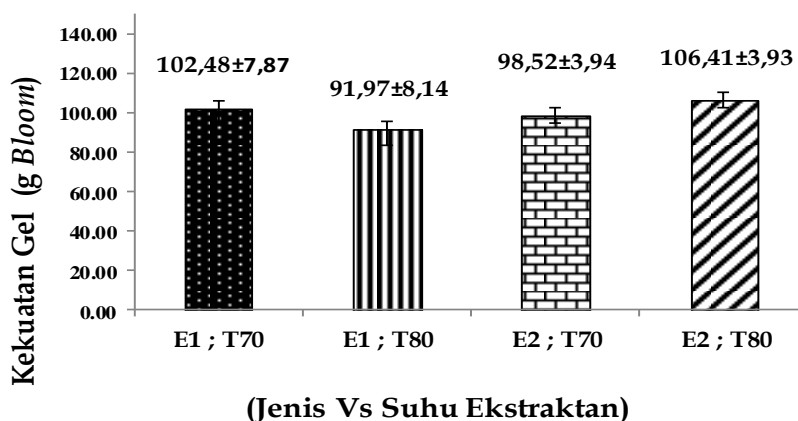


Gambar 1. Nilai Rendemen (%) Ekstrak Kolagen Tulang Broiler pada Penerapan Jenis dan Suhu Ekstraktan Berbeda  
(E1=aquadest ; E2= $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M ; T70=Suhu  $70^\circ\text{C}$  ; T80=Suhu  $80^\circ\text{C}$ )

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada data (Gambar 1) menunjukkan bahwa, penerapan jenis dan suhu ekstraktan berbeda maupun interaksinya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $p>0,05$ ) terhadap nilai rendemen ekstrak kolagen. Hasil analisis sidik ragam tersebut berarti bahwa, penggunaan aquadest sama saja dengan penggunaan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M sebagai bahan pelarut (ekstraktan). Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan konsentrasi E2 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M) yang diterapkan belum mampu memecah ikatan kolagen dari tulang secara maksimal, begitu pula suhu T80 ternyata belum mampu mensolubilisasi ikatan dan serabut kolagen tulang. Konsentrasi asam yang diterapkan dalam proses produksi ekstrak kolagen dapat meningkatkan nilai rendemen (Zhou dan Joe, 2005). Kecepatan proses hidrolisis yang semakin cepat mampu meningkatkan jumlah molekul serabut kolagen yang terkonversi menjadi produk kolagen sederhana (Anonim, 2006).

### Kekuatan Gel (*g Bloom*)

Salah satu parameter penting untuk mengetahui sifat fisik pada produk kolagen adalah kekuatan gel (Kolodziejska *et al.*, 2003). Nilai kekuatan gel ekstrak kolagen tulang broiler yang menggunakan jenis dan suhu ekstraktan berbeda disajikan pada Gambar 2.

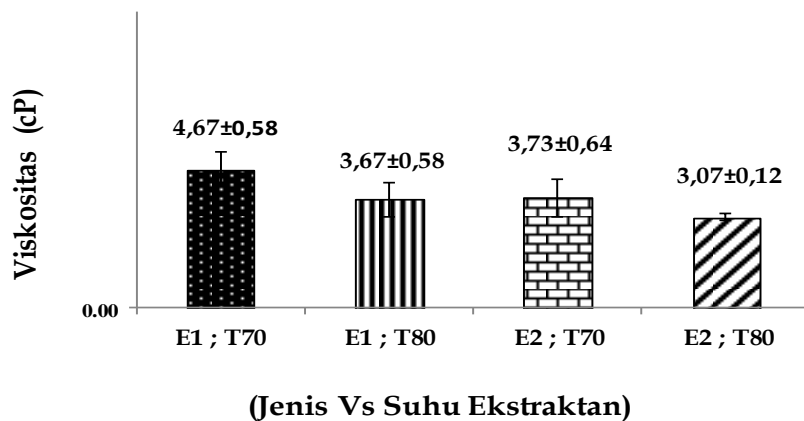


Gambar 2. Nilai Kekuatan Gel (*g Bloom*) Ekstrak Kolagen Tulang Broiler pada Penerapan Jenis dan Suhu Ekstraktan Berbeda  
(E1=aquadest ; E2= $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M ; T70=Suhu 70°C ; T80=Suhu 80°C)

Hasil analisis sidik ragam pada data (Gambar 2) menunjukkan bahwa, interaksi jenis dan suhu berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap nilai kekuatan gel produk ekstrak kolagen. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi molekul protein atau asam amino adalah asam dan suhu. Pengaruh tersebut diperlihatkan oleh adanya Perubahan fisik yang terjadi dari suatu molekul protein yang disebut denaturasi (Lehninger, 2008). Kekuatan gel dipengaruhi oleh ikatan hidrogen antara molekul air dengan kelompok hidroksil bebas dari kelompok asam amino, ukuran rantai protein, konsentrasi serta distribusi berat molekul (Arnesen and Gildberg, 2002).

### Viskositas (cP)

Nilai viskositas terkait dengan kemampuan menahan dari suatu zat cair untuk mengalir. Viskositas terjadi akibat adanya adsorpsi dan pengembangan koloid (Schrieber dan Gareis, 2007). Perbandingan nilai viskositas ekstrak kolagen pada penerapan jenis dan suhu ekstrak berbeda disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Viskositas (cP) Ekstrak Kolagen Tulang Broiler pada Penerapan Jenis dan Suhu Ekstraktan Berbeda  
(E1=aquadest ; E2=CH<sub>3</sub>COOH 1M ; T70=Suhu 70°C ; T80=Suhu 80°C)

Hasil analisis sidik ragam pada data (Gambar 3) menunjukkan bahwa nilai viskositas ekstrak kolagen yang diproduksi menggunakan jenis dan suhu ekstrak berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai viskositas ekstrak kolagen, namun interaksinya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ( $p > 0,05$ ). Nilai viskositas dipengaruhi oleh struktur molekul asam amino yang menyusun protein kolagen. Susunan asam amino yang semakin panjang cenderung meningkatkan nilai viskositas gelatin (Leiner, 2002).

### KESIMPULAN

1. Penerapan jenis dan suhu ekstrak yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen, namun berpengaruh nyata terhadap nilai kekuatan gel serta viskositas produk ekstrak kolagen tulang broiler
2. Penerapan kombinasi bahan ekstrak dari jenis CH<sub>3</sub>COOH 1M dengan suhu 80°C menghasilkan sifat-sifat ekstrak kolagen yang lebih baik khususnya ekstrak yang membutuhkan kekuatan gel yang tinggi dalam aplikasinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Gelatin.org Market Data 2005. Gelatine Manufacturers of Europe. <http://www.gelatine.org>
- Arnesen, J.A and A. Gildberg. 2002. Preparation and characterization of gelatine from the skin of harp seal (*Phoca groenlandica*). *Bioresource Technology*, (82), 191-194.
- Leiner, P.B. 2002. The Physical and Chemical Properties of Gelatin. <http://www.pbgelatin.com> [Diakses 26 Juni 2005].
- Kasankala., L.M, Y. Xue, Y. Weilong, S.D. Hong and Q. He. 2007. Optimization of gelatine extraction from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fish skin by response surface methodology. *Bioresource Tech*, 98 (17), 3338-3343.
- Kolodziejska, I., K.Kaczorowski, B.Piotrowska and M.Sadowska. 2003. Modification of the properties of gelatin from skins of Baltic cod (*Gadus morhua*) with transglutaminase. *Food Chem*, 86 (2), 203-209.
- Kołodziejska, I., E. Skierka, M. Sadowska, W.Kołodziejski and C.Niecikowska. 2007. Effect of extracting time and temperature on yield of gelatin from different fish offal. *Food Chem*, 107 (2), 700-706.
- Muyonga, J.H., C.G.B. Cole and K.G. Duodu. 2003. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of acid soluble collagen and gelatin from skins and bones of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*). *Food Chemistry*, 86 (3), 325-332.
- Ockerman, H.W and C.L. Hansen. 2000. Animal By Product Processing and Utilization. CRC Press, USA.
- Rogart J.N., H.J.Barrach and C.O. Chichester. 1999. Articular collagen degradation in the Hulth-Telhag model of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 7(6) ; 539-547 (Abstract).
- Schrieber, R and H. Gareis. 2007. Gelatine Handbook, Wiley-VCH GmbH & Co, Weinheim
- Shuster, S., M.M.Black and E.M.Vitie. 2006. The influence of age and sex on skin thickness, skin collagen and density. *British J. of Dermatology*. 93 (6) ; 639-643. (Abstract).
- Steel, R.G.D and J.H.Torrie. 1991. Principle and Procedure of Statistics. 2<sup>nd</sup> .ed. International Book Company, Tokyo.
- Tian, Y., Z.Peng, D.Gorton, Y.Xiao and N. Ketheesan. 2011. Immunohistochemical analysis of structural changes in collagen for the assessment of osteoarthritis. *Proc. Inst. Mech. Eng H*. 225(7) ; 680-687 (Abstract).
- Zeugolis, D.I., S.T.Khew, E.S.Y.Yew, A.K. Ekaputra, Y.W. Tong, L.L.Yung, D.W. Hutmacher, C.Sheppard and Michael. 2008. Electro-spinning of pure collagen nano-fibres – Just an expensive way to make gelatin ?. *Biomaterials*, (15), 2293-2305.
- Zhou, P and M.R. Joe. 2005. Effect of alkaline and acid pretreatments on alaska pollock skin gelatin extraction. *J. Food Sci*, (70), 392-396.